

BULLETIN

DU

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

ANNÉE 1955. — N° 4.

409^e RÉUNION DES NATURALISTES DU MUSÉUM

23 JUIN 1955

PRÉSIDENCE DE M. LE PROFESSEUR A. GUILLAUMIN

COMMUNICATIONS

*L'ORGANE DE CLAPARÈDE ET SON ÉCAILLE
CHEZ DAMAEUS ONUSTUS KOCH.*

PAR F. GRANDJEAN.

L'organe de Claparède, que j'appelle simplement ici « l'organe », est petit chez les Oribates supérieurs mais il ne manque jamais. Son emplacement est toujours le même. De chaque côté, dans la cuticule du 1^{er} épimère, au contact du sillon 2, assez près de l'ouverture de la patte II, mais complètement et largement séparée de cette ouverture, on voit une fenêtre ectostracale d'où émerge une protubérance arrondie. La protubérance est composée par l'organe de Claparède, par son écaille protectrice et par un tectum, protecteur également, issu de la cuticule de l'épimère. Le tectum est fixe. L'organe est mobile, deux muscles antagonistes agissant directement sur lui. L'écaille est déplacée indirectement par l'organe.

Le meilleur moyen d'étudier un mécanisme, même s'il est très simple, est de le démonter. Il faut donc démonter la protubérance et examiner séparément l'organe, l'écaille et le tectum. Pourvu que l'on ait traité les larves par l'acide lactique chaud jusqu'à éclaircissement complet, c'est-à-dire jusqu'à ce que tout soit détruit, sauf la chitine, remettant ainsi à plus tard l'étude cytologique, la difficulté de démontage (de dissection) n'est pas grande. Tiré de l'intérieur par le crochet d'une aiguille, l'organe se détache très bien, tantôt avec l'écaille dont il reste coiffé et tantôt sans l'écaille, celle-ci demeurant sous le tectum.

J'ai fait cette dissection pour plusieurs espèces et c'est *Damaeus onustus* qui m'a donné les meilleurs résultats, à cause, évidemment, de la grande taille des larves, à cause aussi du cérotégument (on l'enlève et sous lui la surface est absolument propre), à cause, enfin, de la forte microsculpture de l'écaille (si elle était lisse l'écaille passerait plus facilement inaperçue).

Les figures du présent travail et la description qui suit sont faites sur des larves récoltées aux environs de Strasbourg (Neuhof) en octobre 1932.

L'organe de Claparède. — Isolé et projeté perpendiculairement à son axe (fig. 2 A) l'organe est un cylindre très court, en chitine épaisse et brune, terminé par une calotte assez faiblement bombée. Sa surface externe, celle de la calotte en particulier, est lisse. L'ectostracum du cylindre s'arrête brusquement à la base de la calotte de sorte que les deux parties de l'organe sont séparées par une ligne circulaire très accentuée. La calotte est en chitine mince et incolore, diaphane.

Sur le cylindre on remarque des points alignés transversalement. Ils représentent des canalicules d'hétérogénéité chitineuse. Ces canalicules, perpendiculaires à la surface, débouchent dans des sillons du côté interne. Les sillons sont irréguliers mais vaguement circulaires, vaguement parallèles aux bords du cylindre, vaguement équidistants, comme si le cylindre était formé d'anneaux plats soudés entre eux.

Du côté opposé à la calotte le cylindre est prolongé par la membrane qui l'unit à l'écaille et à la cuticule de l'épimère. Dans les préparations, cette membrane est naturellement toujours déchirée. On ne la remarque guère car l'attention est accaparée par les deux énormes tendons *ta* et *tp* qui partent du bord proximal, contre la membrane. Les deux tendons sont insérés aux deux bouts d'un même diamètre. Un plan passant par ce diamètre et par l'axe du cylindre est un plan de symétrie approchée, c'est-à-dire de pseudosymétrie, pour l'organe.

Projeté dans la direction de son axe l'organe a l'apparence d'un anneau épais de chitine fortement colorée. On ne voit pas la calotte. L'anneau est tantôt bien rond (fig. 1 E) et tantôt un peu ovale (fig. 2 C). Dans ce dernier cas c'est toujours dans le plan de pseudosymétrie qu'il est le plus large.

L'écaille. — L'écaille (fig. 2 B à 2 F) est brune, en coquille. Elle est ajustée à l'organe pour le protéger en le recouvrant. Je l'ai observée dans toutes les orientations et j'en ai fait plusieurs dessins afin de bien montrer sa forme et sa structure.

L'écaille est un poil modifié et tout poil possède à sa base un collet d'où part la membrane qui attache ce poil à la cuticule. Ici

le collet est large et il se projette, lorsque l'écaille a été mise dans l'orientation de la figure 2 F, selon la ligne $a'e a''c$ qui est dessinée

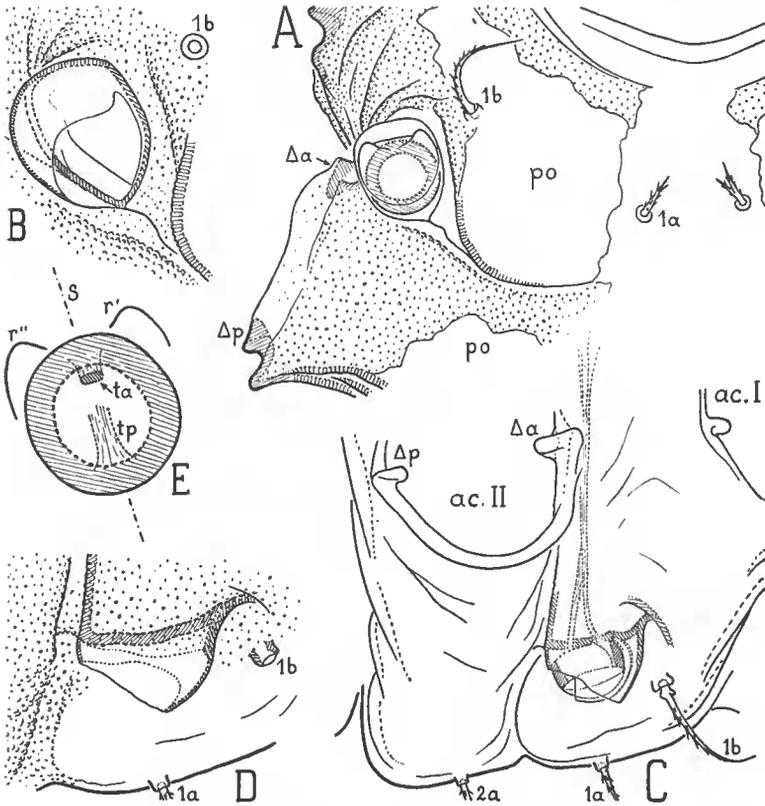


FIG. 1. — *Damaeus onustus* Koch, larve. — A ($\times 390$), projection ventrale ordinaire (symétrique) dans la région coxisternale I-II; les pattes sont supprimées; l'organe de Claparède est en place, avec son écaille; la microsculpture de celle-ci n'est pas dessinée, ni le tectum; po , aire poreuse. — B ($\times 540$), même orientation; on a enlevé l'organe et son écaille; la figure montre le trou du squelette chitineux et le tectum. — C ($\times 390$), projection latérale ordinaire (perpendiculaire au plan de symétrie) de la région coxisternale I-II; les pattes sont supprimées; l'organe de Claparède est en place avec son écaille et le tectum. — D ($\times 540$), même orientation; on a enlevé l'organe et son écaille; la figure montre le tectum. — E ($\times 820$), l'organe, vu comme sur la figure A, dans la même orientation, plus grossi, avec les tendons ta et tp ; on suppose que l'écaille est enlevée mais on a dessiné ses oreilles r' et r'' pour faciliter la comparaison à la figure A; S est la trace du plan de pseudosymétrie commun à l'organe et à l'écaille.

sur cette figure par un double trait. Des points a' et a'' du collet le bord de l'écaille part en descendant (dans l'orientation de la figure) de sorte que l'écaille a, de chaque côté de sa base, en r' et r'' , ce que j'appellerai une *oreille*.

L'écaille est symétrique ou pseudosymétrique par rapport à un plan et on constate, lorsqu'on a obtenu l'organe encore coiffé de son écaille (fig. 2 C), que ce plan coïncide avec celui de pseudosymétrie de l'organe. Il contient, à leurs départs, les deux tendons.

L'écaille est ornée. Sa microsculpture consiste en 3 sillons ramifiés, arborescents, un impair central et deux latéraux. On voit facilement ces sillons et ils aident à comprendre, car ils caractérisent l'écaille et la manière dont elle se présente, avant ou après la dissection. J'ai un peu schématisé les sillons sur les figures et je les ai dessinés en trait plein. Ils devraient être en pointillé car ils sont creusés à la surface concave de l'écaille. On les prend au premier abord pour des nervures. Le critérium de réfringence révèle que ce sont des sillons.

La figure 2 E représente l'écaille coupée par son plan de pseudosymétrie. La racine est creuse et le creux s'étend dans toute l'écaille. Les lettres *e* et *c* sont mises aux mêmes points que sur la figure 2 F. De *e* à *z* on est dans la racine. Au point *z* correspond, dans l'orientation de la figure 2 F, une ligne que je n'ai pas dessinée sur cette figure. Je n'ai d'ailleurs rien dessiné sur la figure 2 F, à cause de l'échelle trop petite, dans l'espace crescentiforme limité par le collet, c'est-à-dire dans la grande et large racine de l'écaille.

L'écaille est actinochitineuse, très nettement, mais très irrégulièrement, par places. Les différences individuelles sont considérables et il ne faudrait pas s'étonner si l'écaille était parfois complètement isotrope. Sa racine, dans toutes mes observations, était dépourvue d'actinochitine.

La membrane qui part du collet n'est pas représentée sur la figure 2 F. Elle l'est sur les figures 2 C, 2 D et 2 E. Partant de la ligne *a'ca''*, ou de *c* sur la figure 2 E, elle va rejoindre l'organe à la base du cylindre, dans la région antérieure de celui-ci, celle qui est du côté du tendon *ta*. Partant de la ligne *a'ea''*, ou de *e* sur la figure 2 E, elle va rejoindre la cuticule au bord du trou ectostracal, dans la région de ce bord qui est en avant, sous le tectum. Ainsi il n'y a qu'un trou ectostracal. Il contient à la fois l'organe et l'écaille, tous deux séparés des bords du trou et séparés aussi l'un de l'autre.

Le tectum. — Les figures 1 B et 1 D correspondent, respectivement, aux figures 1 A et 1 C. Elles représentent ce qui reste quand on a enlevé du trou l'organe et l'écaille. Un grand tectum à paroi mince, plus développé en avant et du côté antiaxial qu'en arrière et du côté paraxial, entoure le trou. Sa dimension et sa forme dépendent beaucoup des individus.

Structure d'ensemble. — L'organe, l'écaille et le tectum une fois bien connus séparément, on est armé pour résoudre sans erreur

les problèmes posés par leur observation simultanée, avant la dissection.

Dans l'orientation ventrale (fig. 1 A) on reconnaît immédiatement l'anneau cylindrique de l'organe et les oreilles de l'écaïlle. Si l'écaïlle recouvre l'organe on voit sa microsculpture. Si elle ne

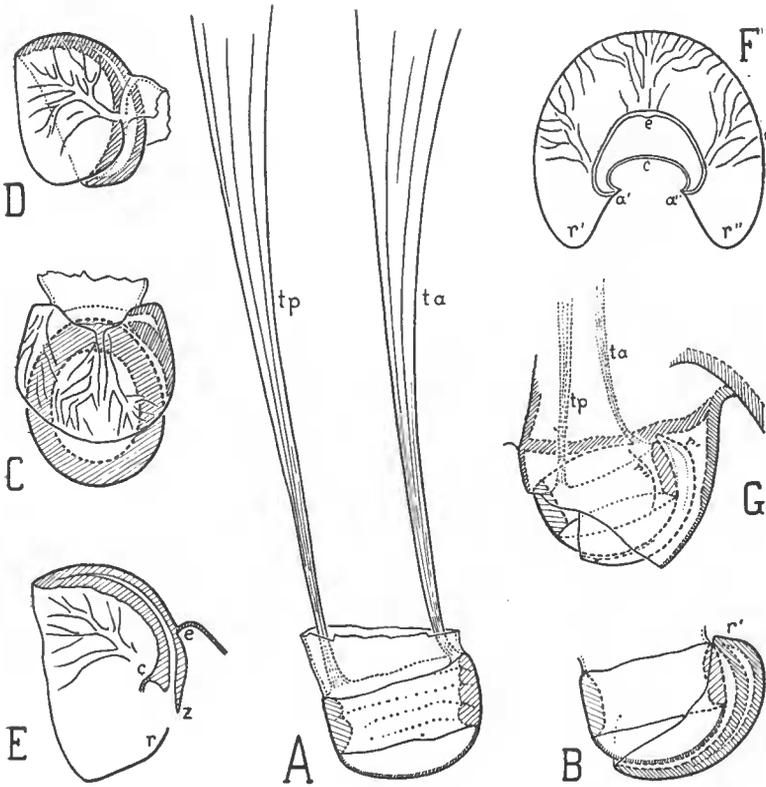


FIG. 2. — *Damaeus onustus* Кочн, larve. — A ($\times 820$), l'organe de Claparède isolé, projeté sur un plan passant par son axe. — B ($\times 740$), figure un peu schématique montrant l'organe et son écaïlle; l'orientation ne diffère pas beaucoup de celle des figures 1 C et 2 G mais l'écaïlle est supposée vue du côté paraxial de sorte qu'une des oreilles, r'' , est entièrement cachée et n'est pas dessinée; l'autre oreille, r' , a été mise sur le contour apparent de l'écaïlle; les tendons sont supprimés. — C ($\times 820$), l'organe et son écaïlle séparés du squelette et vus de l'extérieur dans la direction de l'axe de l'organe. — D ($\times 820$), l'écaïlle seule, projetée obliquement et latéralement; le plan de projection passe par l'une des oreilles comme sur la figure B mais l'autre oreille est vue directement, du côté antiaxial. — E ($\times 1140$), coupe de l'écaïlle par son plan de pseudosymétrie; on a ajouté à la coupe, pour faciliter la comparaison aux autres figures, une partie du contour de l'écaïlle et du sillon arborescent latéral. — F ($\times 1140$), l'écaïlle vue du côté de sa racine. — G ($\times 780$), l'organe, l'écaïlle et le tectum comme sur la figure 1 C, mais plus grossis.

le recouvre qu'en partie on a des chances de voir aussi son bord distal. Si elle est relevée la microsculpture et le bord disparaissent.

Sur la figure 1 E j'ai représenté les tendons tels qu'on peut les voir, à travers l'écaïlle et la calotte, sur l'animal orienté ventralement. Le tendon *ta*, courbé au départ, et caché par l'anneau, est dans une position défavorable. Je l'ai dessiné en coupe optique, un peu schématiquement. Le tendon *tp*, oblique, se voit mieux. Sur cette figure les tendons sont plus larges que sur la figure 2 A : c'est parce qu'ils ne sont pas ronds ; ils sont aplatis dans un plan perpendiculaire au plan de pseudosymétrie.

L'orientation latérale (fig. 1 C) est favorable pour les tendons, le tectum et aussi l'organe dont on distingue souvent très bien la calotte. Elle est moins favorable pour l'écaïlle parce que celle-ci est projetée obliquement. Une des oreilles, *r'*, est à peu près sur le contour apparent de l'écaïlle. Si elle l'était tout à fait elle serait comme sur la figure 2 B. L'autre oreille est devant l'organe, cachée aussi par le tectum, et elle se manifeste par la ligne courbe *r''* de la figure 2 G.

Mouvements. — L'organe peut changer d'orientation mais il ne tourne pas autour d'un axe défini car on ne voit aucune trace de condyle ou de fossette cotyloïde à sa base, ni au bord du trou ectostracal. Rien ne l'empêche, par conséquent, de s'enfoncer dans le trou ectostracal quand les tendons tirent tous deux sur lui. Inversement il peut saillir plus ou moins, poussé par la pression interne.

Lorsqu'un seul des deux tendons tire sur l'organe, celui-ci tourne autour d'un axe qui est seulement assujéti à la condition d'être perpendiculaire au plan que nous avons appelé de pseudosymétrie, celui dont la trace est *S* sur la figure 1 E. Si *ta* tire, l'organe est ramené en avant, au fond de l'espace protégé par le tectum, et l'écaïlle, poussée contre le tectum et rabattue, couvre entièrement la calotte. C'est la position de repos. Si *tp* tire, l'organe bascule en arrière, sa calotte apparaît dans l'ouverture du tectum et elle est découverte, l'écaïlle s'étant relevée, ou du moins, si elle a basculé, n'ayant pas basculé autant que l'organe. C'est la position d'activité. D'après cela l'écaïlle joue le rôle d'une paupière, l'organe étant comparé à un œil mobile dont la calotte serait la cornée (le tectum serait l'arcade sourcillière).

J'ai vu l'organe et l'écaïlle dans des positions diverses mais je n'ai pas vu les mouvements eux-mêmes. On est conduit par la structure à les imaginer de cette manière. Pour être sûr qu'ils ont lieu il faudrait les observer sur l'animal vivant ou, à défaut, connaître les dimensions des membranes qui relient l'organe à la cuticule en arrière, l'organe à l'écaïlle au milieu, et l'écaïlle à la cuticule en avant, car ce sont ces dimensions qui déterminent la possibilité et l'amplitude des mouvements.

Dans cette recherche dimensionnelle (morphologique aussi puisque les membranes, repliées ou non, n'ont pas des formes quelconques) le seul procédé qui inspirerait confiance serait d'observer avant dissection et avant le traitement à chaud par l'acide lactique. Les membranes ne sont malheureusement pas faciles à voir dans ces conditions.

Après dissection les membranes sont toujours déchirées. On les voit, mais leurs lignes d'attache au squelette restent inconnues. Ou bien la déchirure est en deça de la ligne d'attache et la membrane est incomplète, ou bien elle est au delà et la membrane est prolongée, sans que rien ne le révèle, par un lambeau épistrocal qui recouvrirait, avant la dissection, l'ectostracum du squelette.

Rôle sensitif. — L'organe de Claparède est un organe sensitif de grande importance. On n'en peut douter, même sans rien savoir de sa constitution cytologique, dès qu'on a compris comment il est fait extérieurement et dès qu'on a vu ses tendons. Aucun caractère de la structure chitineuse ne fait penser, chez *D. onustus*, à une régression de l'organe.

Les autres Oribates supérieurs que j'ai étudiés se comportent comme *D. onustus*. Leur organe de Claparède est toujours petit mais il serait plus juste de dire seulement qu'il est court. Les grands organes de certains genres à caractères primitifs, celui d'*Epilohmannia* en particulier (4, p. 63 à 65, fig. 1 B, 1 C), ne sont pas plus larges que ceux des Oribates supérieurs. Ils sont seulement plus longs, à tige annelée. Les anneaux se seraient fortement raccourcis dans l'évolution qui a conduit aux Oribates supérieurs et se seraient soudés les uns aux autres pour former la partie cylindrique d'un organe court. Ainsi s'expliquerait la structure, décrite plus haut chez *D. onustus*, de cette partie.

Les impressions reçues pénètrent évidemment par la calotte. Sur quoi renseignent-elles l'animal ? Peut-être sur l'humidité de l'air, du milieu. Cette hypothèse est simple mais elle ne s'impose pas.

Remarquons seulement que le sens exercé par l'organe de Claparède ne disparaît pas au cours de l'ontogenèse avec cet organe. Chez les nymphes et les adultes le même sens est exercé par les papilles génitales. Les papilles et l'organe ont la même structure et évoluent parallèlement (4, p. 70 à 73).

Corrélation évolutive entre le raccourcissement de l'organe et la position du poil protecteur. — Que la protection de l'organe de Claparède soit assurée par un poil, et non par une saillie de la cuticule, est évident chez des Oribates comme *Eniochthonius* (1, p. 37, fig. 14, 15 et 16), *Hypochthonius*, *Parhypochthonius* (2, fig. 1 A), *Eulohmannia* (3, p. 301, fig. A, B, C). Il y a évidence parce que le poil est implanté loin de l'organe. Rien ne gêne pour

étudier ce poil. On constate qu'il a un alvéole, une racine, un pied (et même une tige extrêmement courte), une structure fréquemment actinochitineuse, etc... Corrélativement, l'organe est long puisqu'il doit atteindre le poil et s'en coiffer.

Admettons, comme nous l'avons fait plus haut, que les grands organes sont plus primitifs que les courts¹. Constatons que, qu'ils soient longs ou courts, leur emplacement est le même. Si l'organe se raccourcit (dans le temps *T*, au niveau larvaire) le poil doit donc s'allonger, ou bien se rapprocher de l'organe, ou encore perdre sa fonction protectrice.

L'allongement du poil paraît impossible, sans que nous sachions pourquoi. On n'en connaît pas d'exemple.

Le rapprochement est la règle, un rapprochement très intime chez *D. onustus*. Le poil protecteur est venu si près qu'il est tombé dans le trou ectostracal entourant l'organe. Il a perdu son alvéole particulier. Sa tige et son pied ont disparu. Il s'est réduit à une écaille étroitement appliquée à la surface de l'organe et cette écaille est même cachée par un tectum. Le raccourcissement de l'organe a rendu le poil presque invisible et a accentué sa spécialisation.

L'autre alternative est que le poil perde sa fonction protectrice. Je crois qu'alors il disparaît à la stase larvaire. S'il en est ainsi une question difficile se pose : disparaît-il en même temps aux autres stases ou a-t-il pour homologue, à ces autres stases, un des poils ordinaires épimériques ?

Une autre question se pose, celle de savoir si le poil peut persister à la stase larvaire en perdant sa spécialisation, en redevenant un poil ordinaire, mais je crois qu'on peut répondre sans hésiter à cette autre question par la négative. Une spécialisation n'est pas réversible à niveau constant.

Laboratoire de Zoologie du Muséum.

TRAVAUX CITÉS

1. GRANDJEAN (F.). — Étude sur le développement des Oribates (*Bull. Soc. Zool. France*, t. 58, p. 30 à 61, 1933).
2. *Id.* — Observations sur les Oribates, 7^e série (*Bull. Mus. nat. Hist. natur.*, Paris 2^e série, t. 6, p. 423 à 431, 1934).
3. *Id.* — Observations sur les Oribates, 12^e série (*Bull. Mus. nat. Hist. natur.* Paris, 2^e série, t. 11, p. 300 à 307, 1939).
4. *Id.* — Au sujet de l'organe de Claparède, des eupathidies multiples et des taenidies mandibulaires chez les Acariens actinochitineux (*Arch. Sc. phys. et natur. Genève*, 5^e période, t. 28, p. 63 à 87, 1946).

1. C'est probable, non certain. Les Palaeacaroides ont un organe court.